

## Projekt lebonyolítás monitorozása indikátorok segítségével

**Kovács László, Micsik András, Tóth Zoltán**

{laszlo.kovacs, micsik, zoltan.toth}@sztaki.hu

MTA SZTAKI

Magyar Tudományos Akadémia

Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet

Elosztott Rendszerek Osztály

Az elmúlt időszakban Magyarországon megsokszorozódott a pályázat útján elnyerhető projekt támogatások lehetősége. Ezeknek a pályázatoknak a jellemzője, hogy a pályázat megírása és végrehajtása során a támogató által előírt követelményeknek, módszertannak kell megfelelni. Ráadásul ezek a módszertanok pályázatonként eltérőek. A PROMÓCIÓ nevű GVOP projekt egyik célja, hogy a pályázás és az elnyert projekt végrehajtásának segítésére hozzon létre szoftverkönyezetet. A PROMÓCIÓ résztvevői az arvalo systems Hungary Kft., a Budapesti Corvinus Egyetem, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, valamint az MTA SZTAKI Elosztott Rendszerek Osztálya.

A következőkben a projekt- és pályázat-végrehajtás általunk megvalósított monitorozását, a monitorozás problematikáját fejtjük ki bővebben.

### A jelenleg használatos projektmenedzsment rendszerek hiányosságai

Számos projektmenedzsment rendszert találhatunk jelenleg a piacon. Ilyen például a rendkívül komoly tudású Primavera szoftvercsomag [1], vagy a szerényebb képességű, de kisebb vállalatok számára könnyebben megfizethető, piacvezető Microsoft Projekt [2], míg az ingyenes eszközök sorából az egyszerűbb funkcionalitású GanttProject-et [3], illetve az összetettebb dotProject-et [4] említhetjük meg.

Ezek azonban vagy rendkívül bonyolultak és költségesek (lásd Primavera), vagy csak a projektmenedzsment egy részét (általában a tervezést, mint például a GanttProject) fedi le. Azonban általánosságban is elmondható róluk, hogy míg a projektmenedzsment valamely területét funkcionalitásukkal képesek ugyan lefedni, kevéssé támogatják a pályázatmenedzsmentet. Másik nagy hiányosságuk, hogy több projektpartner együttműködését nem igazán támogatják, valamint az, hogy a nagyobb tudású eszközök általában zárt rendszerek.

A PROMÓCIÓ szoftver létrehozásakor egy olyan projektmenedzsment eszközt készítettünk, amelyben előtérbe került a pályázatok támogatása. Ezzel együtt, a létrehozott szoftver nem kívánja a már elterjedt projekttervező alkalmazásokat kiváltani, ezért import-export kapcsolatot valósított meg a Microsoft Project-tel. Így a tervezési fázis folyhat külső alkalmazásban vagy a szoftveren belül is.

### Indikátorok és felhasználásuk

Indikátornak nevezzük a projekt végrehajtása során szerzett bármely, a projektet jellemző mérőszámot. A projekteket végrehajtásuk során ki kell értékelni, eredményességüket mérni kell. Erre több dolog miatt is szükség van. Egyfelől észre kell venni, ha a projekt végrehajtási folyamatában hiba lépett fel, másfelől a projektvezetőnek beszámolási kötelezettsége van a

felsővezetés, a projektet finanszírozók irányába. Pályázati projektek futása során ezt a beszámolót általában a pályázat kiírója követeli meg, és pontosan megadja, milyen mutatókra, eredményekre kíváncsi. Ezek a mutatók egyébiránt jellemzőek az adott kiírt pályázattípusra is.

## A projektek kontrollja

A projektekkel kapcsolatban az egy igazán fontos mérőszám a projekt eredménye pénzben kifejezve. Ez azonban csak igen ritkán fogalmazható meg menet közben egyértelműen. Gondoljunk csak arra, hogy a projekt késéséből bekövetkező hitelvesztés miatt elmaradó szerződés kötés is a projekt „eredménye”.

Olyan mérőszámokat kell tehát meghatározni, amelyek jellemzik a projekt futását, és amelyek optimumon tartása lehetővé teszi a projekttervben megadott eredmény elérését, a projekt kontrollját. Alapvetően két megközelítés van a projektek kontrolljára [5]:

- eredménykontroll
- folyamatkontroll

Formázott: Felsorolás és számozás

Az eredménykontroll kapcsán a központi kérdés az, hogy a projekt tartalmi-terjedelmi behatárolása során megfogalmazott és a teljesítés időtervében a mérföldkő-események bekövetkeztekor elérendő részeredmények (a létrehozandó projekteredmény egészének egy-egy eleme), illetve a mérföldkő-események bekövetkeztekor a teljesítés során ténylegesen létrejövő részeredmények hogyan viszonyulnak egymáshoz [6]. Ez a megközelítés a projektek egyedisége miatt gyakorlatilag nem szabványosítható, ezért a számítógépes megközelítések jóformán kizárólag a folyamatkontrollt alkalmazzák, s a továbbiakban mi is a folyamatkontrollra fogunk koncentrálni.

A folyamatkontroll módszertana a következő mérőszámokat, vagyis indikátorokat alkalmazza:

- BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled = az időterv szerint egy adott időegység alatt teljesítendő tevékenység(rész)).
- BCWP (Budgeted Cost of Work Performed = egy adott időegység alatt ténylegesen teljesített tevékenység(rész)).
- ACWP (Actual Cost of Work Performed = egy adott időegység alatt elért tényleges teljesítés során felmerült tényleges költség.

Formázott: Felsorolás és számozás

Ezeknek az értékeknek a meghatározásával (projektterv), és mérésével a projektek már jól menedzselhetőek a projektháromszög felhasználásával, ami a következő hármast jelenti:

- a teljesítés időtartama,
- a teljesítés költsége,
- a létrejött projekteredmény minősége.

Formázott: Felsorolás és számozás

Ebben a hármásban bármely elem változtatása (elméleti szinten) hatással van a többi elemre. Ha például növeljük a teljesítés költségét (több erőforrást vonunk be a projekt végrehajtásába), akkor gyorsabb lehet a projekt végrehajtása, vagy jobb minőségű az eredmény. Ha tehát észrevettük a fenti mérőszámok segítségével, hogy probléma van a rendszerben, akkor általában lehetőségünk is van a beavatkozásra.

## Beszámoló a projekteredményekről

A magyar támogatási rendszerben a következő indikátortípusokat használják:

Megjegyzés [MA1]: Ez biztos?

- ┆ **Input** – pénzügyi, anyagi vagy humán erőforrás
- ┆ **Output** – projekt szűkebb eredményeinek mérésére szolgál
- ┆ **Eredmény** – projekt konkrét célja megvalósulásának mérésére szolgál
- ┆ **Hatás** – közép-hosszú távon érzékelhető hatások, az átfogó célok mérésére szolgál

Formázott: Felsorolás és számozás

Egy NKFP projekt során például a következő indikátorok alakulásáról kell beszámolni:

- ┆ piacközeli K+F eredmények száma (prototípus, technológia)
- ┆ szabadalmi bejelentések és bejegyzett szabadalmak száma
- ┆ létrejövő spin-off vállalatok száma
- ┆ generált új munkahelyek száma
- ┆ bevont tudományos fokozatokkal rendelkező kutatók száma
- ┆ ...

Formázott: Felsorolás és számozás

A projekt futása során a projekt pénzügyi követésében figyelni kell arra, hogy a pályázatot kiírók felülről behatárolhatják az alvállalkozói költségeket, alulról korlátozzák a költségek között a működési költség arányát, figyelemmel kell kísérni az előleg felhasználását, stb. Ezek a mérhető értékek is mind indikátorokban realizálódnak, amelyek alakulását rendszeresen jelenteni kell a pályázatot kiíró felé.

## Indikátorok gyűjtése, monitorozás

Ideális esetben valamennyi elképzelhető indikátorérték nyilvántartásba kerülhetne egy számítástechnikai rendszerben, és automatikusan kinyerhető lenne. Ez azonban nem könnyen valósítható meg, és igencsak komplex rendszert eredményezne. Ha egy pályázatot kiíró szervezet megváltoztatja a kért indikátorokat, és kíváncsisága odáig terjed, hogy be kell számolni a kék szemű dolgozók arányáról, akkor amennyiben a szemszín nem volt tárolva a rendszerben, ez az adat nem nyerhető ki belőle. Ennek megfelelően, csakúgy, mint a mi általunk létrehozott projektmenedzsment rendszerben, a projektmenedzsereknek két indikátortípusról kell kimutatásokat készíteniük:

- I A rendszerben tárolt adatokból számolható indikátorok.
- I A rendszerben nem tárolt adatokból származó indikátorok.

A rendszerben tárolásra kerülő indikátorok alkalmasak lehetnek a folyamatkontroll megvalósítására is, vagyis olyan monitorozási információkat nyújthatnak, amely lehetővé teszi a bekövetkező hibák észlelését, és a beavatkozást. Ennek lényegében két feltétele van: egyfelől az indikátorértékeket figyelemmel kell kísérni, bizonyos indikátorokat időről időre kiértékelni, másfelől pedig meg kell tudni határozni, hogy mi a rendszer hibás állapota ezeknek a mért értékeknek a fényében.

## Indikátorok a PROMÓCIÓ rendszerben

Az általunk létrehozott rendszer az előbbieken felvázolt kontrollt, az indikátorok nyilvántartását, menedzselését a következő módon valósítja meg: a rendszerben tárolt objektumokhoz indikátor-felhasználásokat lehet társítani. Ezek az indikátor-felhasználások olyan objektumok, amik indikátorokat, és a felhasználó elől rejtett egyéb paramétereket (az adott indikátor későbbi megjelenítéséhez kapcsolódnak) rendelnek a rendszer objektumaihoz (jellemzően a projektekhez és a feladatokhoz). Egy ilyen társítás a gyakorlatban azt jelenti a rendszer számára, hogy bizonyos események hatására adatokat kell gyűjtenie. Ilyen esemény lehet a megfigyelt objektum állapotában bekövetkezett bármely változás (pl. készre jelenti valaki az adott tevékenységet, munkaidőt számol el benne, stb.), vagy valamely időperiódus figyelése (a rendszer kiértékelheti az adott indikátort adott időközönként, vagy például a hét, hónap, év adott napjain). Magát a társítást kétféle módon végezheti el jellemzően a projektmenedzser:

- | 1 Kiválasztja a projekt típusát, ami automatikusan azt eredményezi, hogy az adott projekttípushoz tartozó indikátorok (és a projekt típusnak megfelelő alapértelmezett beállítások) hozzárendelődnek a projekt-objektumokhoz.
- | 2 Manuálisan indikátorokat rendel bizonyos objektumokhoz, vagyis a rendelkezésére álló indikátorkészletből választ indikátorokat (1. ábra).

Formázott: Felsorolás és számozás

A rendszer indikátorkészlete alapvetően a rendszert programozók által létrehozott elemekből áll, melyet a projektmenedzser manuális felvitelű indikátorokkal bővíthet. A manuális felvitelű indikátortípus azt jelenti, hogy adott eseményre a felhasználónak explicit módon meg kell adnia az indikátor értékét. A programozók által megadott indikátortípusok ezzel szemben a rendszerben a projekttel kapcsolatban tárolt valamennyi adatot figyelembe vehetik, és akár rendkívül bonyolult, esetleg időigényes számításokat is végezhetnek, felhasználói beavatkozás nélkül. A manuális indikátortípus bevezetésével értük el, hogy a rendszerbe a korábban nem tárolt, nem számon kért adatok, adattípusok is bekerülhetnek.

A többféle pályázati előírás illetve módszertan egyidejű alkalmazását a rendszerben szabályok és sablonok teszik lehetővé. Amikor egy projektet egy típushoz (pl. GVOP, HEFOP, stb.) rendelünk, akkor a rendszer automatikusan elérhetővé teszi az adott típushoz tartozó dokumentum-mintákat, és a projekt belső vezérlésébe beiktatja a típusnak megfelelő logikai szabályokat, valamint mint említettük, az indikátorok mérését is a projekthez rendeli.

Promóció - Indikátorok  
 Bejelentkezett felhasználó: Admin Józsi szűrőfeltételek:  | nyomtatás hu | en  
 2007.03.02. 13:09:24

Áttekintés | Projekt | Dokumentumok | Pénzügy | Személyes | Rendszergazda | Kijelentkezés

Friss | Gantt | **Indikátorok** | Diagramok | Állapotproblémák | Dokumentumok | Szabályok

**Navigáció**

Összes

Project1

P1Test Task 1

P1T1Test  
Subtask Task 1

Frissítés

Monitorozható indikátortípusok		
Elnevezés	Állapot	Műveletek
<input type="checkbox"/> Készültségi fok	<input type="radio"/> Kikapcsolt <input checked="" type="radio"/> Aktív <input type="radio"/> Felfüggesztve	<a href="#">Módosítás</a>   <a href="#">Hibahatárok</a>   <a href="#">Indikátorértékek</a>   <a href="#">Diagram</a>
<input type="checkbox"/> Üzleti végfelhasználók száma	<input type="radio"/> Kikapcsolt <input type="radio"/> Aktív <input checked="" type="radio"/> Felfüggesztve	<a href="#">Módosítás</a>   <a href="#">Hibahatárok</a>   <a href="#">Indikátorértékek</a>   <a href="#">Diagram</a>
<input type="checkbox"/> A fejlesztett gyakorlatorientált képzés helyek száma (Task)	<input checked="" type="radio"/> Kikapcsolt <input type="radio"/> Aktív <input type="radio"/> Felfüggesztve	<a href="#">Módosítás</a>

**Műveletek**

[Manuális felvitelű indikátorok](#) | [Új manuális indikátor létrehozása](#)

powered by SOFIA

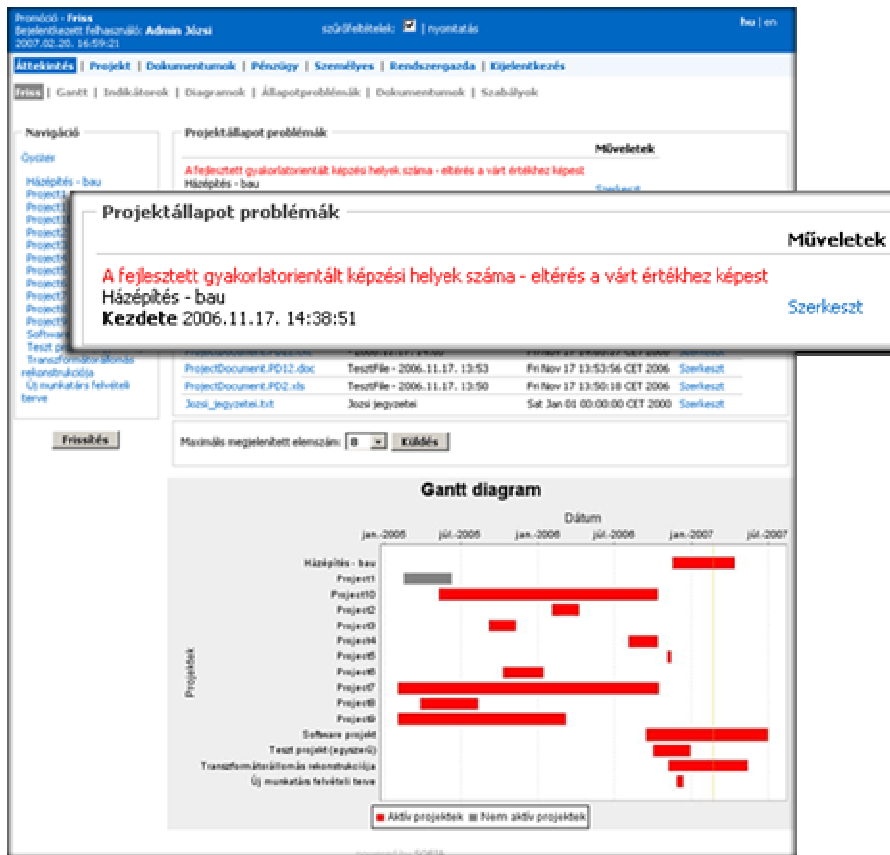
1. ábra: Indikátor hozzárendelése projekttevékenységhez

**Megjegyzés [MA2]:** Kucacosk odok az ábrákkal: mi az hogy nil? Mi az hogy completed?

## Indikátorok kiértékelése

Az indikátorokat nem elég azonban gyűjteni, hanem mint korábban említettük, észre kell tudni venni azt is, hogy az indikátor értéke hibás működést jelez. Az indikátor-felhasználásokhoz ezért társíthatók egyfelől hibaintervallumok, másfelől elvárt értékek, illetve hibaszázalékok. Ez két, némiképp eltérő megközelítést jelent. Az előbbi esetben a projektvezető megadja, hogy bizonyos értékterületek között az indikátor értéke normális, gyanús, vagy hibás állapotot tükröz. Például ha a dolgozók elégedettségét mérjük, akkor megadható, hogy amennyiben 90-100% között van az átlag elégedettség a 100-as skálán, akkor a projekt futása (ebből a szempontból) megfelelő, 70-90% esetén külön figyelmet kell már fordítani a dolgozói elégedettségre, míg 70% alatt olyan probléma lehet, ami már a hatékonyságot veszélyezteti. Ez a megközelítés leginkább időfüggő kiértékelés esetén használható.

A másik megközelítés esetén elérendő célokot határozzunk meg, például hogy a projekt teljes készültségi foka félidőben legalább 40%-os kell legyen, majd adott időre el kell érnie a 80, kicsit később pedig a 90%-ot valamilyen, pl.  $\pm 5\%$ -os hibahatárral. Ha tehát a megadott célt nem sikerült elérni, akkor olyan probléma van a rendszerben, ami vezetői beavatkozást igényel. Az indikátorok kiértékelése, és az elérendő célértékekhez hasonlítása minden indikátorértékmentésnél megtörténik, és a hibás működés egy, az adott indikátortípushoz és indikátor felhasználáshoz társított hibaesemény mentésével és a hibaesemény kezelésével társul. Ez a hibaesemény az úgynevezett kezeletlen állapotban marad mindaddig, amíg nem jelzi valaki a hiba megszűntét, vagy pedig a megfelelő működésre jellemző indikátorértéket nem kap a rendszer (egy hiba megjelenítését a menedzsment interfészen lásd a 2. ábrán).



Megjegyzés [MA3]: Tudom hogy gáz belenyúlni, de azért ez a screenshot kicsit gázos: IndicatorUsage.402 mit jelent? A gantt-nak sincs értelme.

2. ábra: Állapotprobléma megjelenítése a projektmenedzser áttekintő oldalán

### Hibakezelés a PROMÓCIÓ rendszerben

Az indikátorok segítségével tehát meghatározhattuk a hibás állapotot, ezek után következhet a hiba kezelése. A hiba felismerése után a rendszer intelligens, proaktív cselekvéseket végez. A rendszerben tárolt beállításoknak és szabályrendszernek megfelelően eldönti, hogy a hiba megszüntetéséhez kit szükséges értesítenie, akit értesítenie kell, az mi módon érhető el, illetve milyen jellegű értesítéseket szeret, illetve tud fogadni, valamint javaslatot tesz a hiba elhárításának módjára is. A döntési szabályrendszer lehetővé tette ugyan mélyebb beavatkozásokat is, melyek adott esetben jelentősen megrövidíthetnék a hiba kezelésére szükséges időt (pl. ha késik valamely munka, akkor a rendelkezésre álló munkaerőből adott kvalitású embereket rendelhetne még a feladat elvégzésére a rendszer, és értesíthetné őket, hogy mi a tennivalójuk), azonban ilyen mértékű automatizmussal szemben már számítani kell a felhasználók ellenállására is, ezért a program jelenlegi működése kimerül a beavatkozásra vonatkozó javaslattal.

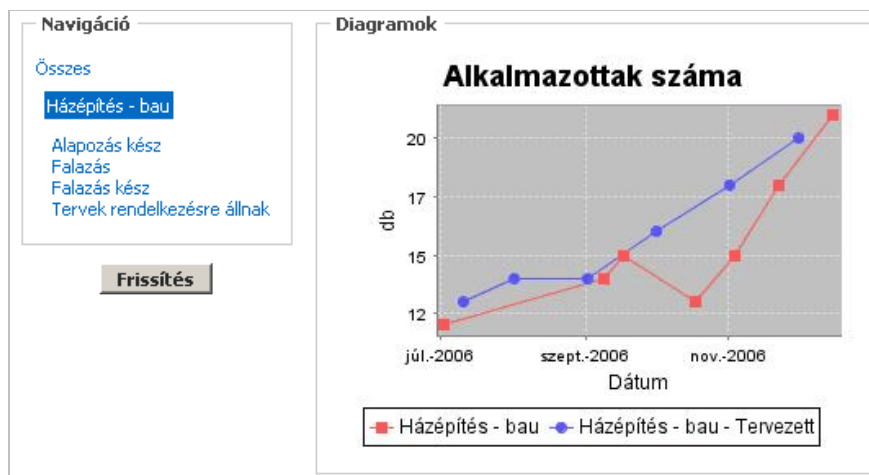
A hibára felhívó üzenet esetén meg kell jegyeznünk, hogy a pályázatok, projektek résztvevőivel a PROMÓCIÓ szoftver multimodálisan kommunikál. A hagyományos e-mail küldés és webes

interfész mellett, ha a címzett nem válaszol vagy úgy kéri, SMS-t is tud küldeni, illetve telefonon fel tudja hívni az illetőt és felolvasni üzenetét.

Egy példán szemléltetve a dolgot:

- └ Új beszerzések miatt az egyik feladat végrehajtási költsége megemelkedik.
- └ A költséget meghatározza az összegyűjtéséért felelős programkód, és eltárolja indikátorértékként a rendszerben.
- └ A feladathoz rendelt indikátor objektumhoz három hibahatárt határoztak meg, melyekhez a normális működés, a figyelmeztetés és a kritikus hiba hibaosztályokat társították.
- └ A kiértékelő mechanizmus beazonosítja, hogy az új érték a korábbi figyelmeztetés kategóriából átkerült a kritikus hiba kategóriába, és hibaeseményt generál.
- └ A hibaeseményeket figyelő kód a tárolt szabályrendszer alapján megnézi, hogy rendszerszinten mi a teendője (pl. kritikus hiba esetén azonnali figyelmeztető üzenet küldése a projektmenedzsernek).
- └ A rendszer leellenőrzi, hogy a projektmenedzser milyen formában kívánja megkapni a figyelmeztető üzeneteket, majd a beállítások alapján normál üzenetet, illetve SMS-es figyelmeztetést is generál a fennálló hibajelenségről neki.

Formázott: Felsorolás és számozás



Megjegyzés [MA4]: Ez az ábra kicsit gagyi. 5 perc alatt felvettek 2 embert? A célértékek sem látszanak.

3. ábra: Indikátorértékek megjelenítése diagrammon

Megjegyzés [MA5]: Diagram nem egy m-mel van? Majd a végén helyesíráellenőrzés jó lenne.

### Az indikátorértékek további feldolgozása

A PROMÓCIÓ rendszer webes felhasználói interfészt nyújt a projektmenedzserek számára, amely összefoglalja a rendszer legutóbbi történéseit, illetve az aktuális hibára utaló jelenségeket. Az áttekintés és beavatkozás lehetőségén túl azonban nagy terhet vehet le a menedzsment válláról a megkövetelt beszámoló elkészítésével kapcsolatban is. Jól megválasztott indikátorok értékei alapján a projektek/pályázatok végrehajtásával kapcsolatban a szükséges kimutatások ugyanis könnyen elkészíthetőek. A rendszer nem csak az indikátorok aktuális értékeit képes megjeleníteni, hanem azok időfüggését diagrammokon is képes ábrázolni (lásd 3). Dinamikus

dokumentumsémák hozhatóak lére, melyek a MS Excel táblázatok formájában prezentálhatják a mért indikátorértékeket, illetve melyek ezeken az értékeken további számításokat végezhetnek immáron az MS Excel (vagy annak valamely ingyenesen használható alternatívájának) eszközkészletével.

## Összefoglalás

Az általunk létrehozott PROMÓCIÓ rendszerben egy projekt végrehajtása többféleképpen is támogatott: a pénzügyi helyzet és a teljesítések követése, a szabványos jelentések előállítás, a résztvevők közti üzenetek továbbítása mind megoldható a rendszeren belül. A projekt állapotát indikátorok (hatásmutatók) rögzítésével követi a szoftver.

A rendszer fentebb vázolt felépítése a következő előnyökkel jár:

- | **I** A rendszer könnyen bővíthető. Amennyiben új indikátorok kiszámítására, figyelésére van szükség, a számításra szolgáló java osztályok a rendszer többi alkotóelemétől függetlenül beépíthetőek, illetve a projektmenedzser is bővítheti manuális felvitelű indikátorokkal.
- | **I** A rendszer állapotának mutatói későbbi elemzések során is visszakereshetőek. A projekt futásának tanulságait leszűrve az eltárolt mutatókhoz egy későbbi elemzés új megoldásokat, korrekciós lépéseket társíthat, ezzel is optimalizálva a projektet végrehajtó szervezet működését.
- | **I** Az indikátorértékek trendjének változásából intelligens következtető algoritmusok további információkat szűrhetnek ki.

Formázott: Felsorolás és számozás

## Hivatkozások

- [1] Primavera, <http://www.primavera.com/>
- [2] Microsoft Project, <http://office.microsoft.com/en-us/project>
- [3] GanttProject, <http://www.primavera.com/>
- [4] dotProject, <http://www.dotproject.net/>
- [5] Görög Mihály: „A projektvezetés mestersége”, Aula Kiadó, Budapest, 2003
- [6] Hormozi, A. M. – Dube, L. F.: „Establishing Project Control: Schedule, Cost, and Quality”, SAM Advanced Management Journal, Autumn, 1999
- [7] Bertalan Tamás, Kovács László, Mátételki Péter, Micsik András, Németh Géza, Schillingné Horváth Ágota, Tóth Zoltán: „Visszacsatoláson alapuló intelligens projektmenedzsment, indikátorok felhasználásával”, 4. Gazdaságinformatikai Konferencia, GYŐR, 2006. november 10-11.